

株式会社柴田合成

良品生産までの短納期化を目指した
プラスチック用金型製作技術の開発Outline
概要

プラスチック成形用金型製作において、数回にわたり修正を行うことが一般的であったが、局所部位の樹脂収縮率を事前解析することによって、予め収縮率の違いを金型の設計寸法に反映させることにより、納期を2週間（半減）にすることができた。

Motivation

動 機

当社は、プラスチック用金型の設計・製作および射出成形を行っている。顧客の要望に応えるため、金型の短納期化の技術を蓄積し、起工から完成まで10日間程度で対応できるようになった。

しかし、第1回目の成形トライで寸法の不具合が生じると、量産までの実納期では2カ月を必要としていたため、川下ユーザーの短納期化の要望に応えられていなかった。寸法が想定通りにならない原因は、樹脂収縮の不均一であった。一般的に金型を設計する際、材料メーカーが示す収縮率を一律に用いてい

るが、実際は長さ、厚さなどの形状、樹脂圧力・温度などの成形条件、流れ方向などで製品の部位によって収縮率が異なる。収縮率が均一でなければ、寸法が確保できないのは当然である。

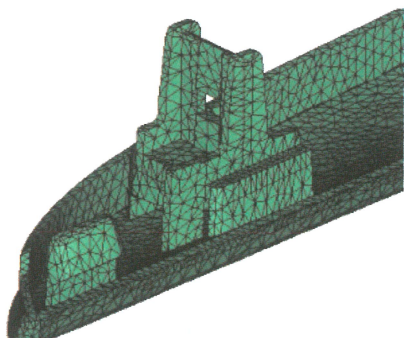
そこで、局所的な収縮率を解析によって求め、そのデータを金型の3D形状データに自動的に当てはめることにより、修正を加えなくても1回の金型加工で良品成形ができることをテーマに研究を行った。目標としては良品成形まで2週間（実働10日）と定めた。

Contents

内 容

1. 局所部位別収縮率解析技術の確立

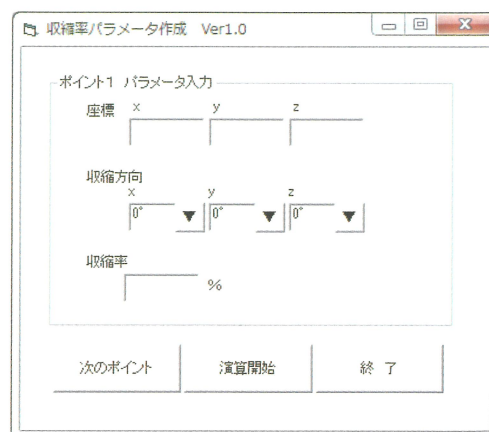
流動解析ソフトウェアを応用することによって、局所部位ごとの収縮率を解析できることが基礎研究で分かっていた。今回、要素分割の最適化と演算処理スピードの高速化を研究し、解析完了までの時間を24時間にすることを目標とし、実現することができた。



収縮率を得るための要素分割

2. 金型設計の高度化

局所ごとの収縮率を考慮して、金型の形状データを自動でつくることは標準ではできず、データ形状変更技術の高度化が必要であった。当社と群馬工業高等専門学校と共同で3Dデータ変換システムの構築



収縮率変換のパラメータファイル作成用プログラム

を行った。また、CADシステムのカスタマイズによって、表面形状の自動変更および金型データへの変換を実現した。この結果、合わせて10分で局所的な収縮率変更が可能となった。

3. 金型・製品の形状測定の高度化

加工した金型が設計通りの寸法に仕上がっているか、今までは測定をして可否を判断するまでに8時間以上を要していた。今回の研究では、加工に使う位置決め治具を3次元測定機と共有化することにより位置決め時間の短縮、測定支援ツールを導入することによる測定ポイントの明確化で、トータルにかかる測定時間の短縮を狙った。この結果、従来8時間

必要としていた測定時間を約3時間に短縮することができた。目標の2時間には達していないが、及第の範囲内と評価した。



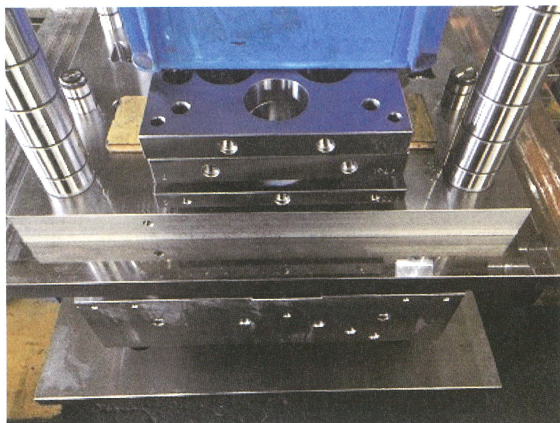
測定支援ツールを用いての測定

Fruits

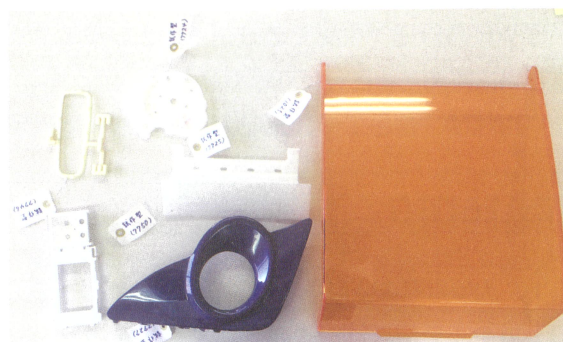
成果

成形サンプルを川下企業に提出し、事業化に向けての評価をもらった。長期生産の安定性と納期（2週間）の現実性を指摘されたが、概ね良好であったため、早期事業化の道筋を描くことができた。また、実働10日をクリアすることが目標であったが、それ

を達成できたのは6型の金型サンプルの内、1型のみであった。この状態では、まだ川下企業に2週間（実働10日）の納期を約束することはできない。しかし、平均では14.3日であり、従来より6日弱短縮できており納期短縮傾向であることには間違いない。現実性を高めていけば2週間の納期を約束できる。



試作した金型の一部



試作した成形品

Outlook

展望

販売目標を達成するため、追加の開発とサンプルの評価依頼を続けていく。具体的には①流動解析の信頼性向上②3D変換システムの高速化③加工ミスの撲滅である。また、生産効率の向上と共に設備の増強も必要となる。加工機械の設備追加を2年目を

めどに行っていく。

さらに、展示会や学会等で発表を行って広く認知してもらい、既存顧客のみならず新規顧客や新規分野への裾野拡大を進めていく。

Data

事業者名／株式会社柴田合成
代表者名／代表取締役 柴田 洋
設立年／昭和44年
所在地／群馬県甘楽郡甘楽町小幡 270-3
電話番号／0274-74-2146

URL／www.shibatagousei.co.jp

資本金額／1,200万円

従業員数／153人

業種／プラスチック製品製造業